

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Oktober 2005 (06.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/092640 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60B 39/08**,  
B61H 11/00, B60T 17/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/003024

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. März 2005 (22.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 014 360.9 24. März 2004 (24.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR SCHIENENFAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KNOSS, Rainer**

(74) Anwalt: **SCHÖNMANN, Kurt**; Knorr-Bremse AG, Moosacher Strasse 80, 80809 München (DE).

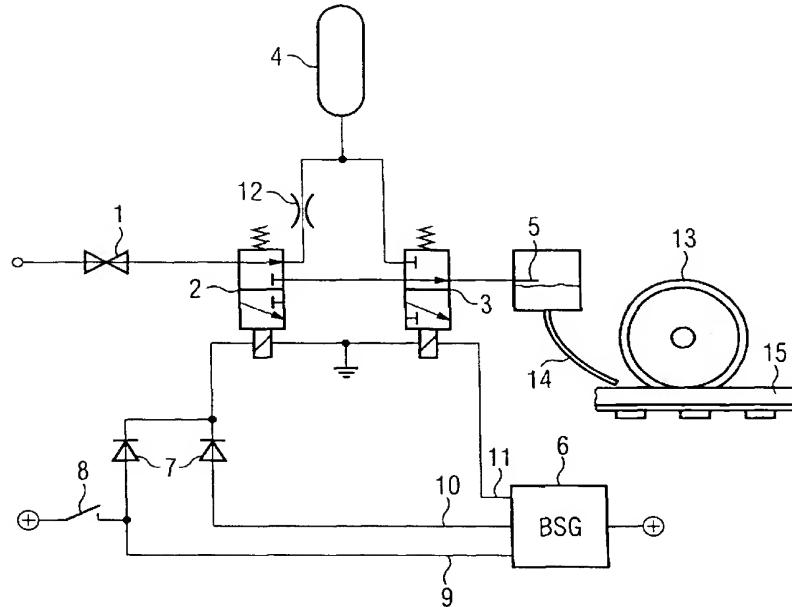
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SANDING DEVICE FOR RAIL VEHICLES

(54) Bezeichnung: SANDUNGSEINRICHTUNG FÜR SCHIENENFAHRZEUGE



(57) Abstract: The invention relates to a sanding device for a rail vehicle, said device comprising a compressed air supply (1), a first pneumatic valve (2), a second pneumatic valve (3), a pressure container (4), and a sanding nozzle (5) in a sand container. The aim of the invention is to provide a rail region (15) beneath a wheel (13) of a rail vehicle with sand from a sand container. To this end, the sand container is fed with compressed air directly from the pressure container (4), automatically pulsed compressed air being guided from the compressed air supply (1) to the pressure container (4).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/092640 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Bei einer Sandungseinrichtung für ein Schienenfahrzeug ist ein Druckluftanschluss (1), ein erstes pneumatisches Ventil (2), ein zweites pneumatisches Ventil (3), ein Druckbehälter (4) und eine Sandungsdüse (5) in einem Sandbehälter vorgesehen. Zum Beaufschlagen eines Schienengebietes (15) unter einem Rad (13) eines Schienenfahrzeugs mit Sand aus einem Sandbehälter, wird der Sandbehälter mit Druckluft unmittelbar aus dem Druckbehälter (4) gespeist, wobei dem Druckbehälter (4) automatisch gepulste Druckluft aus dem Druckluftanschluss (1) nachgeführt wird.

## Sandungseinrichtung für Schienenfahrzeuge

Beschreibung

5 Die Erfindung betrifft eine Sandstreueinrichtung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge. Um den Haftwert zwischen Rädern und Fahrbahn bei ungünstigen Fahrbahnverhältnissen zu verbessern, werden Fahrzeuge mit Sandungsanlagen ausgerüstet. Gerade bei Schienenfahrzeugen helfen Sandungsanlagen, bei Notbremsungen den Haftwert zwischen den Rädern und den Schienen in kurzer Zeit 10 stark zu erhöhen.

Der Sand wird dabei vor den Rädern ausgebracht, so dass die Schienenfahrzeuge über eine "gesandete" Schiene mit stark erhöhtem Haftwert abrollen. Die Wirkung der Sandung ist dabei abhängig von der Menge des ausgebrachten Sandes pro zurückgelegtem Fahrweg. Idealerweise sollte pro Meter Fahrweg eine konstante Menge Sand ausgebracht werden. Wird zu wenig Sand ausgebracht, so wird nicht die volle Wirkung der Haftwertverbesserung erzielt. Wird hingegen zu viel Sand ausgebracht, so ergibt sich auch keine optimale Wirkung.

20 Vielmehr werden sogar gelegentlich Weichen durch zuviel Sand verstopft, so dass sich Betriebsstörungen ergeben. Die große Menge an Sand kann die Gleisanlagen empfindlich stören. Eine Versandung von Gleisweichen kann den für die Signalübertragung wichtigen Leitwert zwischen Rädern und Schienen drastisch verschlechtern. Eine solche Verschlechterung des Leitwerts zwischen Rädern und Schienen birgt ein 25 Risiko in sich, da bei nicht ordnungsgemäßer Pflege der Gleisanlagen die Signalübertragung derart beeinträchtigt werden kann, dass schlimmsten falls eine Signalübertragung nicht oder fehlerhaft stattfindet, so dass es zu Unfällen kommen kann.

Es besteht demnach ein dringendes Bedürfnis nach einer Möglichkeit, bei Eis und 30 Nässe die Haftung zwischen Rädern und Schiene zu verbessern, ohne dass dabei Störungen auftreten.

Die DE 34 10 409 zeigt eine Sandungsvorrichtung, bei der die Sandmenge mittels einer pulsierenden, volumetrischen Pumpe dosiert wird.

- Die DE 100 44 608 zeigt eine Sandstreueinrichtung, bei der in den Sandauslauf eines Sandbehälters pulsierend Druckluft eingeblasen und dadurch die Sandmenge dosiert wird. Die so in den Bereich des Fallrohrs gebrachte Sandmenge wird dann 5 durch einen separaten Druckluftstrom ausgeblasen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfacheres und wirtschaftlicheres Verfahren für die Dosierung der Ausbringungsmenge anzugeben.

10 Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

15 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Sandungseinrichtung mit folgenden Merkmalen gelöst:

Sandungseinrichtung für ein Fahrzeug, wobei die Sandungseinrichtung folgende Merkmale aufweist:

- einen Druckluftanschluß mit einem hohen Druckniveau,
- 20 - ein erstes pneumatisches Ventil mit einem Eingang und mit zwei Ausgängen,
- ein zweites pneumatisches Ventil mit zwei Eingängen und mit einem Ausgang,
- einen Druckbehälter,
- eine Sandungsdüse, die in einem Sandbehälter angeordnet ist,

25 wobei der Druckluftanschluß mit dem Eingang des ersten pneumatischen Ventils in Verbindung steht, wobei einer der beiden Ausgänge des ersten pneumatischen Ventils mit dem Druckbehälter verbunden ist, wobei der Druckbehälter mit einem der beiden Eingänge des zweiten pneumatischen Ventils in Verbindung steht, wobei der andere Ausgang des ersten pneumatischen Ventils mit dem anderen Eingang des zweiten pneumatischen Ventils in Verbindung steht, und wobei der Ausgang des 30 zweiten pneumatischen Ventils mit der Sandungsdüse (5) verbunden ist.

Ein der vorliegenden Erfindung zugrunde liegender Gedanke besteht darin, den stufenlos zu regelnden Druck der in die Sandungseinrichtung einströmenden Druckluft

durch Ein- und Ausschalten der Druckluftversorgung bereitzustellen, geglättet durch einen Druckbehälter. Es ist damit möglich, die Ausbringungsmenge abhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit zu machen.

5 Die Erfindung stellt eine Sandungsanlage bereit, die in Abhängigkeit vom Eingangsdruck unterschiedliche Sandmengen ausbringen kann. Je schneller das Schienenfahrzeug fährt, umso mehr Sand wird ausgebracht. Es wird erfindungsgemäß nicht mehr zwischen zwei verschiedenen Sandungsniveaus umgeschaltet. Mit der Erfindung hat man also nicht mehr nur bei zwei Geschwindigkeiten genau die richtige

10 Sandmenge. Vor allen Dingen, wenn man sehr langsam fährt, wird nicht mehr eine extrem hohe Sandmenge ausgebracht, im Vergleich zu der Sandmenge, die man eigentlich bräuchte. Durch die Erfindung braucht auch nicht mehr so häufig Sand nachgefüllt werden. Mit der Erfindung ist es möglich, die gleiche Sandmenge pro gefahrenen Meter auszubringen. Die Erfindung stellt eine störunempfindliche Vorrichtung bereit, die stufenlos mit Druckluft funktioniert.

15

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Sandungseinrichtung,

Figur 2 zeigt einen Signalverlauf für ein Magnetventil der Sandungseinrichtung

20 aus Figur 1.

In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel für eine nach der Erfindung ausgebildete Sandungseinrichtung dargestellt.

25 Die Sandungseinrichtung nach der vorliegenden Erfindung gliedert sich im wesentlichen in ein Druckminderventil 1, an dem der von einer pneumatischen Bremsanlage eines Schienenfahrzeugs vorliegende Druck anliegt, in ein erstes pneumatisches Ventil in Form eines 3/2-Wegeventils 2, in ein zweites 3/2-Wegeventil 3, in einen Druckbehälter 4, in eine Sandungsdüse 5, die in einem Sandbehälter angeordnet ist

30 und in ein Bremssteuergerät 6.

Der Ausgang des Druckminderventils 1 steht mit dem Eingang des ersten 3/2-Wegeventils 2 in Verbindung. Einer der beiden Ausgänge des ersten 3/2-Wegeventils 2 ist über eine Drossel 12 mit einem Anschluß des Druckbehälters 4

verbunden. Dieser Anschluß des Druckbehälters 4 steht mit einem der beiden Eingänge des zweiten 3/2-Wegeventils 3 in Verbindung. Der andere Ausgang des ersten 3/2-Wegeventils 2 steht mit dem anderen Eingang des zweiten 3/2-Wegeventils 3 in Verbindung. Der Ausgang des zweiten 3/2-Wegeventils 3 ist mit der Sandungsdüse 5 verbunden.

Das erste 3/2-Wegeventil 2 ist dabei so ausgebildet, dass dessen Eingang in einer Ruhestellung mit demjenigen Ausgang verbunden ist, der zu dem Druckbehälter 4 führt. Derjenige Ausgang, der zu dem zweiten 3/2-Wegeventil 3 führt, ist dann gesperrt. In einer betätigten Stellung des ersten 3/2-Wegeventil 2 ist dessen Eingang mit demjenigen Ausgang verbunden ist, der zu einem der beiden Eingänge des zweiten 3/2-Wegeventils 3 führt. Derjenige Ausgang, der zu dem Druckbehälter 4 führt, ist dann gesperrt.

Das zweite 3/2 -Wegeventil 3 ist so ausgebildet, dass dessen mit einem der Ausgänge des ersten 3/2-Wegeventils verbundener Eingang in einer Ruhestellung mit dem Ausgang verbunden ist. Derjenige Eingang, der zu dem Druckbehälter 4 führt, ist dann gesperrt. In einer betätigten Stellung des zweiten 3/2-Wegeventils 3 ist der Eingang, der zu dem Druckbehälter 4 führt, offen und mit dem Ausgang verbunden, der zur Sandungsdüse (5) führt. Derjenige Eingang, der zu dem ersten 3/2-Wegeventil 2 führt, ist dann gesperrt.

Von dem Schienenfahrzeug ist in dieser Ansicht nur ein Rad 13 auf einem Schienenabschnitt 15 gezeigt. Zum genauen Aufbringen des Sandes in den Zwischenraum zwischen Rad 13 Schienenabschnitt 15 ist am Sandbehälter ein Ausblasrohr 14 vorgesehen, aus dem Sand austritt.

Das erste 3/2-Wegeventil 2 und das zweite 3/2-Wegeventil 3 sind jeweils durch eine elektrisch erregbare Spule gegen den Druck einer Feder betätigbar. Jede der Spulen kann automatisch durch das Bremssteuergerät 6, die Spule des ersten 3/2-Wegeventils 2 auch manuell auf Anforderung eines Fahrers über einen Sandungstaster 8, mit elektrischer Energie versorgt werden, worauf das erste 3/2- Wegeventil 2 bzw. das zweite 3/2-Wegeventil 3 vom Ruhezustand in den betätigten Zustand übergeht. Vom Bremssteuergerät 6 führen hierzu eine erste Steuerleitung 10

zum ersten 3/2-Wegeventil 2, eine zweite Steuerleitung 11 zum zweiten 3/2-Wegeventil 3. Außerdem ist noch eine Abtastleitung 9 vorgesehen, über die der Schaltzustand des Sandungstasters 8 vom Bremssteuergerät 6 ermittelt werden kann.

5

Sperrdioden 7 vermeiden, dass eine gegenseitige Beeinflussung der ersten Steuerleitung 10 und der Abtastleitung 9 erfolgen kann. Ansonsten würde ein auf der ersten Steuerleitung 10 anliegendes elektrisches Signal auf der Abtastleitung 9 als Betätigung des Sandungsschalters 8 interpretiert, was nicht zutrifft.

10

Die erfindungsgemäße Sandungsanlage arbeitet im Betrieb wie folgt.

Bei der Inbetriebnahme des Schienenfahrzeugs ist die Sandungsanlage ohne Druckluft. Am Eingang des Druckminderventils 1 liegt ein Kompressordruck von ca. 8,5 bar an, der auf einen konstanten Druck von 6 bar reduziert wird. Daraufhin beginnt sich der Druckbehälter 4 über das erste 3/2-Wegeventil und die Drossel 12 mit Druckluft zu füllen. Das zweite 3/2-Wegeventil versperrt den Weg der Druckluft vom Druckbehälter 4 zur Sandungsdüse 5, so dass dort keine Druckluft austritt.

20 Wenn nun das Bremssteuergerät 6 feststellt, dass gesandet werden muss, beispielsweise bei einer Schnellbremsanforderung oder bei Gleitschutzeingriffen oder über Drehzahlsensoren am Rad 13, dann wird über die zweite Steuerleitung 11 das zweite 3/2-Wegeventil 3 betätigt. In der Regel fährt das Schienenfahrzeug hier mit relativ hoher Geschwindigkeit.

25 Daraufhin tritt Druckluft unter einem Anfangsdruck von 6,5 bar aus dem Druckbehälter durch das zweite 3/2-Wegeventil hindurch und gelangt zur Sandungsdüse 5. In den Sandbehälter wird daraufhin Druckluft mit hoher Geschwindigkeit geblasen. Die dort austretende Druckluft reißt Sand mit sich, der daraufhin aus dem Ausblasrohr austritt.

30

Die Menge des dort austretenden Sandes kann geregelt werden, und zwar durch einen gepulsten Betrieb des ersten 3/2-Wegeventils 2 gemäß der Graphik in Figur 1. Hierzu beaufschlagt das Bremssteuergerät 6 das erste 3/2-Wegeventil 2 über die erste Steuerleitung 10 mit einer gepulsten Steuerspannung. Durch das damit hervor-

gerufene Öffnen und Schließen des ersten 3/2-Wegeventils 2 wird die Menge der in den Druckbehälter 4 nachströmenden Druckluft von 6,5 bar so eingestellt, dass sich ein gewünschter, niedrigerer Druck an der Sandungsdüse 5 einstellt. Die Drossel 12 und der Druckbehälter 4 dienen dabei der Glättung der Druckstöße, die durch den 5 gepulsten Betrieb des ersten 3/2-Wegeventils entstehen.

Je kleiner der an der Sandungsdüse 5 anliegende Druck ist, desto kleiner ist der sich einstellende Volumenstrom an Druckluft und desto kleiner ist die in das Ausblasrohr 14 ausgeblasene Sandmenge pro Zeiteinheit.

10

Wenn das Sanden beendet werden soll, dann werden das erste 3/2-Wegeventil 2 und das zweite 3/2-Wegeventil 3 wieder stromlos geschaltet, dass sich wieder der oben beschriebene Ruhezustand einstellt.

15 Wenn ein Fahrer aufgrund seiner Erfahrung feststellt, dass gesandet werden muss, dann betätigt dieser den Sandungstaster 8, so dass das erste 3/2-Wegeventil 2 geschaltet wird.

Daraufhin tritt Druckluft unter einem Anfangsdruck von 6,5 bar aus dem Druckminde- 20 rer 1 durch das erste 3/2-Wegeventil 2 und durch das zweite 3/2-Wegeventil 3 hindurch und gelangt zur Sandungsdüse 5. In den Sandbehälter wird daraufhin Druckluft mit hoher Geschwindigkeit geblasen. Die dort austretende Druckluft reißt Sand mit sich, der daraufhin aus dem Ausblasrohr austritt.

25 Die Menge des dort austretenden Sandes kann der Fahrer in eingeschränktem Umfang beeinflussen, und zwar durch einen manuell gepulsten Betrieb des ersten 3/2-Wegeventils 2.

Wenn das Sanden beendet werden soll, dann lässt der Fahrer den Sandungstaster 8 30 los und das erste 3/2-Wegeventil 2 wird wieder stromlos geschaltet, so dass sich wieder der oben beschriebene Ruhezustand einstellt.

Wenn gleichzeitig eine Sandungsanforderung durch den ein Fahrer durch Betätigung des Sandungstasters 8 und eine Sandungsanforderung durch das Bremssteuergerät 6 vorliegt, dann geht die durch Sandungsanforderung durch den Fahrer vor.

5 Das Bremssteuergerät 6 bemerkt die Betätigung des Sandungstasters 8 über das an der Abtastleitung 9 anliegende Signal. Daraufhin werden die erste Steuerleitung 10 zum ersten 3/2-Wegeventil 2 und die zweite Steuerleitung 11 zum zweiten 3/2-  
10 Wegeventil 3 stromlos geschaltet. Das zweite 3/2-Wegeventil 3 begibt sich in seinen Ruhezustand. Das erste 3/2-Wegeventil 2 bleibt wegen der Betätigung des Sandungstasters 8 jedoch in seiner betätigten Stellung, so dass sich ein Druckluftstrom wie oben beschrieben einstellt.

Sicherer ist es alternativ dazu, wenn der Sandungstaster 8 gleichzeitig die Verbindung zu 3/2-Wegeventil 2 schließt und dabei gleichzeitig die Verbindung zu 3/2-  
15 Wegeventil 3 unterbricht.

Wenn das Bremssteuergerät 6 bemerkt, dass keine Betätigung des Sandungstasters 8 mehr vorliegt, dann wird wieder auf automatischen Sandungsmodus umgeschaltet.

20 Die erfindungsgemäße Ausgestaltung sorgt für ein schnelles Füllen der Druckluftleitungen zur Sandungsdüse 5 sowohl bei manuellem als auch bei automatischem Betrieb. Dies ist vorteilhaft, denn die Luft im Sandbehälter muss erst einen bestimmten Druck aufbauen, bevor der Sand anfängt zu rieseln. Bei den vorhandenen Leitungs-  
25 längen kann es trotzdem bis zu einer Sekunde dauern, bis nach einer Sandungsanforderung der erste Sand aus dem Ausblasrohr 14 kommt. Die Erfindung gestattet es, diese Zeit möglichst kurz zu halten.

Und der Vorteil der erfindungsgemäßen Anlage liegt darin, dass wenn das Schienenfahrzeug z. B. mit der halben Höchstgeschwindigkeit fährt und wenn die Taktung auf "halben Druck" von ca. 3 bar schaltet, trotzdem von Anfang der volle Druck im Druckbehälter 4 vorhanden ist. Dann kommt zunächst ein Druckschub von Anfangs 6,5 bar, der sich dann auf die durch Taktung des ersten 3/2-Wegeventils erzeugten 3 bar abbaut. Und dieser Druckschub kann mit der hohen Geschwindigkeit dann schnell

schnell die Leitungen und den Sandbehälter füllen, bevor das Ausblasen von Sand mit einem niedrigeren Druck erfolgt.

Auch bei langsamer Fahrt kann daher schnell mit einem geringeren Sandvolumen-

5 strom gesandet werden.

## Bezugszeichenliste

- 1 Druckminderungsventil
- 2 erstes 3/2-Wegeventil
- 5 3 zweites 3/2-Wegeventil
- 4 Druckbehälter
- 5 Sandungsdüse
- 6 Bremssteuergerät
- 7 Sperrdiode
- 10 8 Sandungstaster
- 9 Abtastleitung
- 10 11 erste Steuerleitung
- 11 zweite Steuerleitung
- 12 Drossel
- 15 13 Rad
- 14 Ausblasrohr
- 15 Schienenabschnitt

## Patentansprüche

1. Sandungseinrichtung für ein Fahrzeug, wobei die Sandungseinrichtung folgende 5 Merkmale aufweist:

- einen Druckluftanschluß (1) mit einem hohen Druckniveau,
- ein erstes pneumatisches Ventil (2) mit einem Eingang und mit zwei Ausgängen,
- ein zweites pneumatisches Ventil (3) mit zwei Eingängen und mit einem Ausgang,
- einen Druckbehälter (4),
- eine Sandungsdüse (5), die in einem Sandbehälter angeordnet ist, wobei der Druckluftanschluß (1) mit dem Eingang des ersten pneumatischen Ventils (2) in Verbindung steht, wobei einer der beiden Ausgänge des ersten pneumatischen Ventils (2) mit dem Druckbehälter (4) verbunden ist, wobei der Druckbehälter (4) mit einem der beiden Eingänge des zweiten pneumatischen Ventils (3) in Verbindung steht, wobei der andere Ausgang des ersten pneumatischen Ventils (2) mit dem anderen Eingang des zweiten pneumatischen Ventils (3) in Verbindung steht, und wobei der Ausgang des zweiten pneumatischen Ventils (3) mit der Sandungsdüse (5) verbunden ist.

2. Sandungseinrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Eingang des ersten pneumatischen Ventils (2) in einer Ruhestellung mit demjenigen Ausgang verbunden ist, der zu dem Druckbehälter (4) führt, wobei derjenige Ausgang, der zu dem zweiten pneumatischen Ventil (3) führt, gesperrt ist, und dass in einer betätigten Stellung des ersten pneumatischen Ventils (2) dessen Eingang mit dem demjenigen Ausgang verbunden ist, der zu einem der beiden Eingänge des zweiten pneumatischen Ventils (3) führt, wobei derjenige Ausgang, der zu dem Druckbehälter (4) führt, gesperrt ist.

3. Sandungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das zweite pneumatische Ventil (3) so ausgebildet ist, dass dessen mit einem der Ausgänge des ersten pneumatischen Ventils (2) verbundene Eingang in einer Ruhestellung mit dem Ausgang verbunden ist, wobei derjenige Eingang, der zu dem Druckbehälter (4) führt, gesperrt ist, und dass in einer betätigten Stellung des zweiten pneumatischen Ventils (3) der Eingang, der zum Druckbehälter (4) führt, offen und der Ausgang mit der Sandungsdüse (5) verbunden ist, wobei derjenige Eingang, der zu dem ersten pneumatischen Ventil (2) führt, gesperrt ist.

5

10 4. Sandungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste pneumatische Ventil (2) und das zweite pneumatische Ventil (3) jeweils durch eine elektrisch erregbare Spule gegen den Druck einer Feder betätigbar sind.

15

5. Sandungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bremssteuergerät (6) zur elektrischen Betätigung des ersten pneumatischen Ventils (2) und des zweiten pneumatischen Ventils (3) vorgesehen ist.

20

6. Sandungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spule des ersten pneumatischen Ventils (2) manuell auf Anforderung eines Fahrers über einen Sandungstaster 8 mit elektrischer Energie versorgbar ist.

25

7. Sandungseinrichtung nach Anspruch 5 und Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abtastleitung (9) vom Sandungstaster (8) zum Bremssteuergerät (6) vorgesehen ist.

30

8. Bremsanlage für ein Fahrzeug mit einer Sandungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Druckluftanschluß (1) mit einer Druckluftleitung der Bremsanlage verbunden ist.

9. Fahrzeug mit einer Sandungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, insbesondere ein Schienenfahrezeug.

10. Verfahren zum automatischen Sanden eines Schienenbereichs (15) unter einem Rad (13) eines Schienenfahrzeugs mit Sand aus einem Sandbehälter, dadurch gekennzeichnet, dass  
der Sandbehälter unmittelbar mit Druckluft aus einem geschlossenen Druckbehälter (4) beaufschlagt wird und dem Druckbehälter (4) automatisch gepulste Druckluft aus einer Druckluftquelle zugeführt wird, wobei der Druckbehälter (4) die Druckstöße glättet, die durch das Pulsen der Druckluft entstehen.

11. Verfahren nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
ein manueller Eingriff durch den Fahrer dem automatischen Sanden vorgeht,  
indem dann dem Sandbehälter Druckluft unmittelbar aus einer Druckluftquelle (1) zugeführt wird.

20

25

30

FIG 1

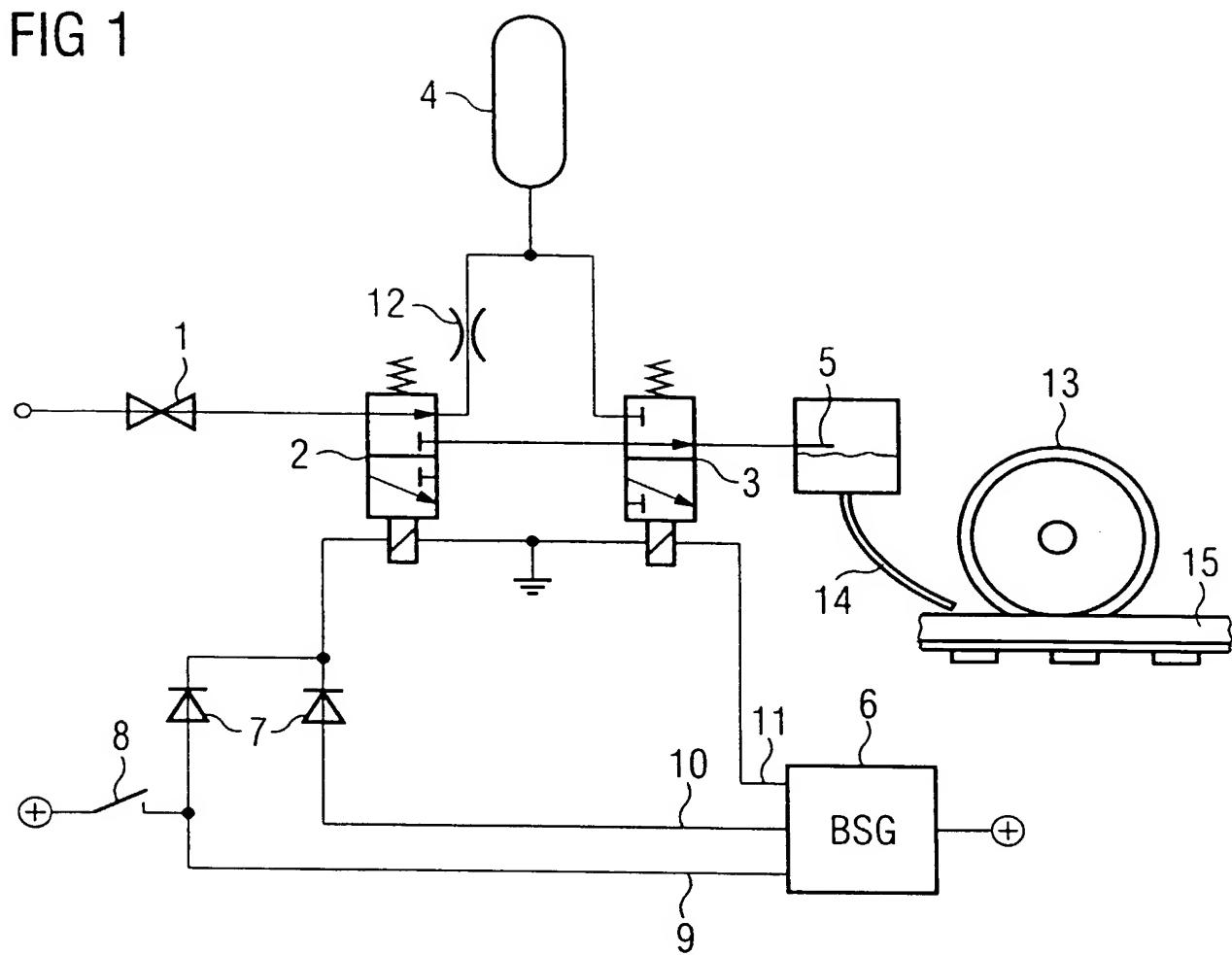
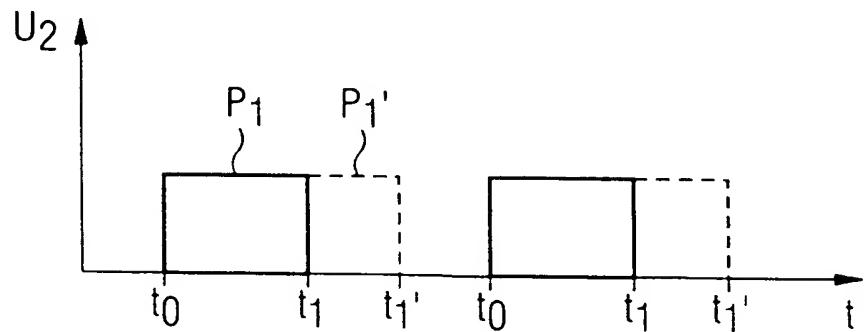


FIG 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/003024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 B60B39/08 B61H11/00 B60T17/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60B B61H B60C B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 229 503 A (HEWITT ELLIS E ET AL) 21 January 1941 (1941-01-21) page 1, line 32 - line 41 page 1, line 47 - page 2, line 46 figure 1 -----	1,8-10
A	US 6 629 709 B1 (TUNLEY JOHN DAVID ET AL) 7 October 2003 (2003-10-07) column 3, line 26 - line 49 column 4, line 12 - line 21 figure 1 -----	1,8-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 08, 6 October 2000 (2000-10-06) -& JP 2000 127963 A (TOSHIBA CORP), 9 May 2000 (2000-05-09) abstract -----	1,8-10



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

27 July 2005

10 AUG 2005

Name and mailing address of the ISA  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verkerk, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2005/003024

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2229503	A 21-01-1941	NONE		
US 6629709	B1 07-10-2003	AU AU CA EP WO	768146 B2 4593000 A 2374993 A1 1181179 A1 0071399 A1	04-12-2003 12-12-2000 30-11-2000 27-02-2002 30-11-2000
JP 2000127963	A 09-05-2000	JP	3532425 B2	31-05-2004

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/003024

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60B39/08 B61H11/00 B60T17/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60B B61H B60C B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 229 503 A (HEWITT ELLIS E ET AL) 21. Januar 1941 (1941-01-21) Seite 1, Zeile 32 - Zeile 41 Seite 1, Zeile 47 - Seite 2, Zeile 46 Abbildung 1 ----- US 6 629 709 B1 (TUNLEY JOHN DAVID ET AL) 7. Oktober 2003 (2003-10-07) Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 49 Spalte 4, Zeile 12 - Zeile 21 Abbildung 1 ----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 08, 6. Oktober 2000 (2000-10-06) -& JP 2000 127963 A (TOSHIBA CORP), 9. Mai 2000 (2000-05-09) Zusammenfassung -----	1,8-10 1,8-10 1,8-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist  
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden  
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist  
"%" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  27. Juli 2005	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  10 AUG 2005
--	--

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Verkerk, E
---	---

**INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2229503	A	21-01-1941	KEINE		
US 6629709	B1	07-10-2003	AU 768146 B2 AU 4593000 A CA 2374993 A1 EP 1181179 A1 WO 0071399 A1		04-12-2003 12-12-2000 30-11-2000 27-02-2002 30-11-2000
JP 2000127963	A	09-05-2000	JP 3532425 B2		31-05-2004